臺 灣 總 督 府

中央研究所農業部彙報

第 九 十 五 號

米穀の乾燥胴割肌擦貯藏食味等に關する研究

（增　訂　版）

臺灣總督府中央研究所

昭 和 八 年 八 月

曩に刊行せし彙報第七十五號(昭和五年九月)は當部報告第三十七號「臺灣稻の育種學的研究」中米穀の乾燥貯藏に關する事項及同彙報第六十四號「蓬萊米の品質特に乾燥肌擦こ貯藏及乾燥こ食味の關係に就て」に基き本問題を更に要約解説せるものなるが今日既に絶版こなり爾後一般當事者の之を要求するもの多きを以て茲に第二版こして本彙報を刊行するに當り更に其後の研究結果に基き增訂の上印刷に附すこゝゝせり。

昭和八年八月

臺灣總督府中央研究所農業部長
農學博士　大島金太郎

臺灣總督府
中央研究所　**農業部彙報**　第九十五號

米穀の乾燥胴割肌擦貯藏食味等に關する研究(增訂版)

目　次

1. 籾米の乾燥と其含水率との關係……1
2. 籾米の乾燥と胴割との關係……6
3. 籾米の乾燥と其實重、容重及其他との關係……8
4. 籾の乾燥と貯藏中に於ける籾米含水率、實重及容重變化との關係……9
5. 籾の乾燥と其玄米貯藏中に於ける品質の變化との關係……10
6. 籾摺時期と其玄米貯藏中に於ける實重、容重、含水率及品質の變化との關係……14
7. 玄米の肌擦と貯藏能力との關係……14
8. 貯藏庫の濕度及肌擦の有無と黴害との關係……15
9. 米穀の乾燥貯藏と食味との關係……16

米穀の乾燥胴割肌擦貯藏食味等に關する研究

（増　訂　版）

技師　磯　永　吉

本島產米の商品價値は粒形，品質，乾燥，調製，包裝，搗精步合，消費市場の嗜好に適合する食味等により定まる事は勿論であるが，更に大量取引の便を圖るため品種の如きも事情の許す限り單純化を必要とし，又米穀檢查程度を統一し等級量目の適正を期し，見本取引の舊態的觀念を脫し銘柄等級取引による聲價の基礎を確立し且取引の簡易敏速を圖るに至らば商品價値の向上は蓋し絕大なるものがあると思ふ。斯の如く商品價値は綜合的結果により定まるものであるから其何れをも輕んずることは出來ぬが，從來本島產米は乾燥甚しく不良の評あり，ために其乾燥程度は極めて重要視されて居る。米穀が貯藏に耐へ得る期間の長短は貯穀に接する空氣（酸素）及溫熱の作用と相俟つて其含水率によりて左右せられ，又乾燥方法及乾燥程度は食味粘力胴割或は精白步合の多少に影響する事多大である。調製良好なる貯穀の含水率を少くし，貯藏庫の濕度及溫度を低くし且其變化を少からしめ，氣通の閉塞を完全となし酸素が貯穀に及ぼす影響を少からしむれば貯藏能力を大ならしむることが出來得るのである。

1　糙米の乾燥と其含水率との關係

臺灣稻籾の含水率は，之を概括的に述ぶれば未乾燥狀態に於て第一期作18%內外，第二期作15—16%內外を普通とし，地方的には收穫時の天候により第一期作28%內外に達することがある。籾は乾燥するに從ひ其含水率を減少する，而して其程度は收穫當時晴天3日間在來式露地，混凝土，三和土，タークレー，蓆等の各種の天日乾燥場に於て乾燥した多數試驗の結果によると，第一期作7.8—10.6%，第二期作8.6—11.2%に達し，其乾燥の初期は水分放散迅速なるも進行するに從ひ漸く緩漫となる。卽ち乾燥第一日の水分放散度合は第二日乃至第三日に比し，第二日の放散度合は第三日の放散度合に比し大である。一日中に於ける乾燥は籾の含水率，氣溫，濕度，風の如何により異なるが，午前十時乃至午後二時迄が最も盛で後漸次緩漫となり，午後四時以後は氣溫の下降濕度の上昇のため乾燥は停止し生籾以外は乾燥しない。（報表82の1，2，3，4，5，同84，同118，同126）

天日乾燥に因る籾含水率の減少例（大正十一年）

	第一期作（七月）			第二期作（十一月）		
	在來式露地	コンクリート	蓆	在來式露地	コンクリート	蓆
未乾	% 28.4	% 28.4	% 28.4	% 16.0	% 16.0	% 16.0
第一日（5時間）	23.0	20.5	23.1	12.8	12.6	13.8
第二日（13時間）	14.4	11.5	13.1	11.6	11.6	9.8
第三日（21時間）	10.6	9.0	9.2	11.0	9.2	9.8

備考　報表82の2,3摘錄

籾の乾燥と玄米の乾燥との關係は籾の含水率小なれば之を籾摺して得たる玄米の含水率亦小である。隨て籾の乾燥は又玄米の乾燥を意味するが、籾と玄米との間に於ける含水率は全然正比例するものではなく、未乾燥の場合には籾の含水率と玄米の含水率相接近し、乾燥するに隨て其差大となる。蓋し籾を乾燥すれば稃は玄米よりも乾燥すること大なるためである。兩期作を通じ含水率9.5―14.5%各6階級の籾を籾摺して得たる玄米の含水率は、籾の含水率より0.9―2.1%多く、普通1.0―1.5%多きものと認めてよい成績を得て居る。（報表88）

籾の乾燥度合別籾對玄米の含水率比較例

期作	籾水分 %	玄米水分 %	籾及玄米の水分率差 %	籾の水分100に對する玄米水分比率
第一期作	14.4	15.3	0.9	106.2
	13.1	14.1	1.0	107.6
	12.1	13.7	1.6	113.2
	11.3	12.9	1.6	114.2
	10.0	11.8	1.8	118.0
	9.5	12.0	1.5	126.0
第二期作	14.5	15.3	0.8	108.6
	13.5	14.4	0.9	110.0
	12.4	13.9	1.5	115.2
	11.5	13.4	1.9	121.2
	10.4	12.5	2.1	124.3
	9.6	11.4	1.8	118.7

以上概說する處により臺灣に於ける天日乾燥能率は甚だ高率で、晴天 3日間の乾燥で籾米の含水率10.0% 内外とすることは容易なことで、寧ろ晴天 3日では乾燥し過ぎ胴割を生じ食味も劣つて來る憂ひがあり,2日で充分である成績を示して居る。

近頃内地で唱導されて居る煉炭使用の簡易火力乾燥に關する各種試驗成績中一例（岐阜縣農事試驗場農林省委託試驗昭和四年及五年度）を示すと,原籾含水率19—24%,乾燥時間22—23時間内外,乾燥後籾含水率13.5—14.5%内外,胴割11—12%内外を示して居る。籾の含水率13.5—14.5%とすれば其玄米は14.5—15.5% 程度となるが,この程度なら臺灣の天日乾燥晴天2日（約14時間）で充分である。

天日乾燥場の容量能率は100石の籾を150坪の面積に在來式南北畦波形に擴げ30分 1回以上切崩し 3回にて畦を移す程度で全部の反轉をなし,斯くすること晴天2日（14時間）内外で操作を終了する。**乾燥中の溫度**は相當高溫で、各種天日乾燥場の總平均第一期作は42°c,第二期作は 30°c を越え又乾燥中の籾の表面溫度最も高く場面は反つて之より低溫である。波形に堆積した籾の底部も相當高溫で,第一期作35—41°c,第二期作26—29°cの成績を得て居る。斯の如きを以て晴天日に於て微風の之に伴ふ場合には其乾燥能率は甚だ大であることは云ふ迄もないことである。

籾乾燥中の溫度觀測　　例一　（磯氏）

	第一期作（大正十一年七月）			第二期作（大正十二年十一月）		
	コンクリート	蓆	露地	コンクリート	蓆	露地
籾表面溫度	46.9	44.9	44.7	34.5	34.5	34.6
籾中央部溫度	41.3	39.6	38.2	31.3	29.9	29.8
籾底部溫度	39.5	35.7	34.5	28.5	28.3	26.6
以上平均	42.6	40.5	39.1	31.4	30.9	30.3
氣溫	31.3	31.3	31.3	23.4	23.4	23.4
乾燥場々面溫度	45.1	42.3	38.8	33.2	31.3	30.5

備考　報表82の5,6摘錄

例二

	期作別	検温時刻	七月十一日 場面	畦上	畦中	畦下	平均	検温時刻	七月十二日 場面	畦上	畦中	畦下	平均
コンクリート	第一期作	午前8	[illegible]	44.0	32.5	32.0	36.2	午前8	37.5	41.5	38.0	31.0	36.9
		10	45.5	51.0	38.0	35.0	41.4	10	48.0	54.0	38.5	36.5	43.0
		12	49.5	49.0	38.0	37.0	41.4	12	52.0	60.0	43.5	41.0	48.2
		午後2	51.0	52.0	40.0	38.0	43.4	午後2	48.5	48.5	49.0	46.0	47.9
		4	40.0	38.5	41.0	41.0	40.2	4	48.5	51.0	49.5	46.0	48.9
		平均	44.8	46.9	37.9	36.6	40.5	平均	46.9	51.0	43.7	40.1	44.9
		検温時刻	十一月六日 場面	畦上	畦中	畦下	平均	検温時刻	十一月七日 場面	畦上	畦中	畦下	平均
	第二期作	午前8	26.5	26.5	26.0	25.5	26.0	午前8	30.0	32.0	29.0	27.5	29.5
		10	37.0	37.5	30.0	27.0	31.5	10	34.5	40.0	33.0	28.5	33.8
		12	38.5	38.5	35.5	30.5	34.8	12	37.5	41.0	34.0	30.5	35.1
		午後2	37.0	39.0	37.0	31.0	35.6	午後2	35.5	36.5	35.0	32.0	34.5
		4	33.0	31.5	31.0	30.5	31.0	4	32.5	30.0	30.5	30.5	30.3
		平均	36.4	36.6	33.4	29.8	33.3	平均	35.0	36.9	33.1	30.4	33.5

	期作別	検温時刻	七月十一日 場面	畦上	畦中	畦下	平均	検温時刻	七月十二日 場面	畦上	畦中	畦下	平均
露地	第一期作	午前8	34.0	41.0	32.0	30.0	34.4	午前8	32.5	42.0	30.0	28.0	33.4
		10	38.0	50.5	34.0	31.5	38.7	10	41.0	54.0	38.0	31.5	41.2
		12	49.0	46.0	38.0	34.0	39.4	12	44.5	59.0	43.0	36.5	46.2
		午後2	41.0	52.0	39.0	37.0	42.7	午後2	46.5	37.0	49.0	41.0	42.4
		4	33.0	37.0	37.5	34.5	36.4	4	37.0	47.0	45.0	37.0	43.0
		平均	39.0	45.3	36.1	33.4	38.3	平均	40.3	47.8	41.0	34.8	41.3
		検温時刻	十一月六日 場面	畦上	畦中	畦下	平均	検温時刻	十一月七日 場面	畦上	畦中	畦下	平均
	第二期作	午前8	26.0	28.0	26.5	23.5	26.0	午前8	27.5	31.0	38.0	26.0	31.6
		10	33.0	41.5	30.0	26.0	32.5	10	31.0	41.0	30.0	27.0	32.6
		12	34.5	40.5	33.5	27.5	33.8	12	36.0	43.0	34.0	28.5	35.1
		午後2	33.0	38.5	37.0	29.0	34.6	午後2	33.5	36.5	34.0	29.5	33.3
		4	29.5	30.0	29.5	27.5	29.0	4	28.5	28.5	29.5	28.5	28.8
		平均	32.5	37.5	32.5	27.5	32.5	平均	32.3	37.3	31.9	28.4	32.5

	期作別	七月十一日						七月十二日					
		検温時刻	場面	籾上	籾中	籾下	平均	検温時刻	場面	籾上	籾中	籾下	平均
蓆	第一期作	午前 8	40.0	41.0	32.0	31.0	34.7	午前 8	37.0	37.5	30.0	29.0	32.2
		10	46.5	52.5	36.0	31.5	40.0	10	46.5	50.5	36.5	34.5	40.5
		12	46.0	48.0	38.0	34.5	40.2	12	48.5	57.0	47.0	40.0	48.0
		午後 2	48.0	50.5	50.5	35.0	45.4	午後 2	39.5	42.0	49.0	42.0	44.4
		4	36.0	37.0	37.0	36.0	36.7	4	49.0	46.0	46.0	38.5	43.6
		平均	43.3	45.8	38.7	33.6	39.4	平均	44.1	46.6	41.7	36.8	41.8
		十一月六日						十一月七日					
		検温時刻	場面	籾上	籾中	籾下	平均	検温時刻	場面	籾上	籾中	籾下	平均
	第二期作	午前 8	29.0	29.5	26.5	25.5	27.1	午前 8	31.0	32.5	28.5	27.0	29.3
		10	36.0	41.5	31.0	26.0	32.8	10	34.0	40.0	30.0	28.5	32.8
		12	36.5	40.0	35.5	30.0	35.1	12	37.0	41.5	32.5	30.0	34.6
		午後 2	33.5	38.5	34.0	30.5	34.3	午後 2	33.0	36.5	32.0	29.0	32.3
		4	28.0	29.5	30.5	29.5	29.8	4	28.0	28.5	29.5	28.5	28.8
		平均	33.5	37.4	32.8	29.0	33.0	平均	33.0	36.5	31.0	29.0	32.2

備　考　第一期作は大正十一年
　　　　第二期作は大正十二年

天日乾燥は現在本島産米の主體をなして居り、出廻米の殆ど全部は之に據つて居る。而して其含水率は13.5—14.5%を普通とし、時には12.0—13.0%内外のものが多い場合もある。(彙表2,3)由來臺灣産米は乾燥甚しく不良の評があり、臺灣の氣象では全く良好な乾燥を期待することが出來ないかの如く思惟せられたこともあるが、必ずしもさうでなく反つて內地よりもよく乾燥さすことが出來る(報143頁　彙7頁)ことは各種の試驗成績並に出廻米の實情に照して明らかである。然し茲に注意すべきことは臺灣の農家は籾の生産者で玄米の生産者でない、其取引は籾の儘行はれる關係上兎角乾燥を怠り勝ちとなり易く、潮州地方の如きは生籾取引が生産者と籾摺業者の間に行はれて居る、或は屏東地方西螺地方等の第一期作、蘭陽地方の第二期作等の如く地方に應じ或は期作に應じ收穫期に於て降雨頻發し乾燥甚しく不良に陷ることが屢々ある。又斯る場合在來式露地乾燥場は雨後場面の乾燥遲きため不結果を來す場合が多い。或は乾燥の際攪拌の足らない結果乾燥の不平均を來すこともある。是等の事情により生産されたる乾燥不

良な籾が市場に出廻る場合には單獨でも他の乾燥良好な籾に混淆されても當然事故喚起の原因となることは想像するに難くない。

故に焦眉の急務としては，在來式露地乾燥場の改良普及を圖り其乾燥操作を合理的とすることで，乾燥時間推移に伴ふ籾含水率の變化に就き今少し關心を拂ふの要があるし，又特殊事情に對しては火力乾燥其他人工乾燥の補助的設備の必要を生ずるのである。

2 米籾の乾燥と胴割との關係

胴割の生ずる原因として見るべきものは耕作法，乾燥の狀態で，就中乾燥法の如何は最も大なる關係を有して居る。胴割は旣に立毛中に於ても認められる，これは成熟するに從つて穗の儘乾燥するがためで嘗て調査した實例を述べると，大正十一年第一期作に於ては收穫前日短廣花螺2.6%江戸6.7%，第二期作に於ては收穫前日下脚格仔7.2%，大正十二年第一期作に於ては收穫前日短廣花螺28.5%江戸10.3%の胴割歩合を示し，尙短廣花螺は大正十二年に於ては收穫前3日，江戸は大正十一年收穫前2日，大正十二年には7日，下脚格仔は大正十一年收穫前4日旣に胴割の發生を認めた。(報表121の1,2) 以上の如きを以て籾粒の過熟に陥るのは胴割を生ずる所以で，出穗不揃なる品種又は耕作法當を得ず出穗不揃に陥るときは胴割を多く生ずる事となるし，加之成熟中の氣溫高きときは之を助長することゝなる。一般に第一期作は第二期作に比し胴割米多く實例を示せば，大正七年の調査で，第一期作15品種各11系統の平均30.32%，第二期作は15品種各11系統の平均10.80%（報表1,1,6）であるが，之は第一期作は成熟中高溫で出穗不揃なるがためである。而して一穗中に於ては穗先粒に胴割米を生じ易く，嘗て烏尖種に就き調査した結果を示せば，100穗中穗先10粒の平均6.24%，穗の中央部10粒の平均4.77%，穗元10粒の平均2.68%であつたが，一般に胴割は穗元より穗先に多く一小枝梗にありては先端第一位及後端第一位の粒が常に胴割を生じ易く，胴割は開花の順序，從つて成熟の順序に伴ふ如く認められたが，之も亦前述の理に基くものと思ふ。

乾燥法と胴割との關係は，乾燥の急激なること，乾燥度の高きことは胴割を增す最大原因である。實例に就て說明すると，大正十二年 1石の籾をコンクリート乾燥場 1坪半に擴げ，波形乾燥法により30分毎に攪拌した場合（厚乾法）と 5升の籾を 1坪に擴げ 1日數回攪拌した場合（薄乾法）生じた胴割歩合は，前者は第一期作11.0—13.0%，第二期作9.0—11.0%で，後者は第一期作48.5—58.0%，第二期作42.0—46.0%であつた。(報表1,1,7) 又蔭乾，陽乾，除濕器乾等を行つ

て胴割の發生歩合を調査したところ蔭乾5.1—9.0%，陽乾45.0—64.8 %，除濕器乾5.1—9.9%を示した。(報表1, 1, 9, 1, 2, 3, 4.) 是等は何れも急激な乾燥が胴割を増加することを示して居るものと思ふ。乾燥程度による胴割歩合に就て得たる一例(報表1, 1, 8)を示すと次の通りである。

乾燥日數	第一期作		第二期作	
	平均含水率	平均胴割率	平均含水率	平均胴割率
未乾	% 18.0	% 6.0	% 15.6	% 14.8
1	12.8	7.2	13.2	15.6
2	10.0	10.0	11.9	19.0
3	8.9	21.5	10.6	19.1

即ち乾燥程度進み含水率減ずるに從ひ歩合増加し，第一期作は初め胴割歩合少かつたが乾燥急激に進行し從つて歩合甚だしく増加し，第二期作は乾燥徐々に進行し初めは第一期作より胴割歩合が多かつたが，最後に於ては却て少き現象を示した。之は第二期作の圃場に於ける乾燥が第一期作のものより進んで居たゝめと思はれる。

乾燥と胴割との關係は主として溫度の高低によるが，籾の含水率多き場合は少い場合に比し相當溫度が高くても差支へないが，乾燥が進むに伴ひ初め差支へがなかつた溫度も後には胴割を生じ易い原因を作る。從つて乾燥の初めは相當高溫にして乾燥を早め後期に於ては溫度を下降せしむる狀態に置くのが理想的である。前にも述べた農林省委託の岐阜農事試驗場火力乾燥試驗成績は，含水率19—24%の籾を22—23時間乾燥して含水率13.5—14.5%の籾を得て居る。而して胴割歩合は11—12%内外である。其程度の乾燥ならば臺灣の天日乾燥 1日半乃至 2日(1日7—8時間乾燥)で出來る。晴天 3日乾では乾き過ぎる位である。收穫當日の收穫時と乾燥仕上げ迄の經過時間竝に溫度の推移との關係は極めて大切で，譬へば收穫して乾燥操作に移る時が午前八、九時頃，正午前後或は午後三，四時頃なるかで同じ 2日に亙つても乾燥の進行程度に大なる差があるのみでなく乾燥中の溫度の推移狀態も違ふので，胴割歩合にも影響を及ぼすことが大なる理由である。そこで成る可く合理的な溫度推移狀態の下に乾燥する樣に努めることは望ましいことであるが，收穫作業上それが必ずしも理想通り行くとのみは限らない，從つて合

理的でない温度推移狀態の下に天日乾燥を行ふ場合に際して溫度の推移を制禦し得べき簡易有效にして普及性に富む工夫手段を講ずる必要があると思ふ。

上島與三次氏（穀物の乾燥法　昭和七年）は籾の簡易火力乾燥に於て原籾の含水率と胴割生成の限界溫度を次の如く述べて居る。

籾の水分含量（%）	熱氣の溫度（攝氏）	籾の溫度（攝氏）
21 以 上	90 — 100	40 — 42
19 — 20	80 — 90	38 — 39
17 — 18	60 — 70	36 — 37
15 — 16	50 — 60	34 — 36
12 — 14	40 — 50	32 — 34

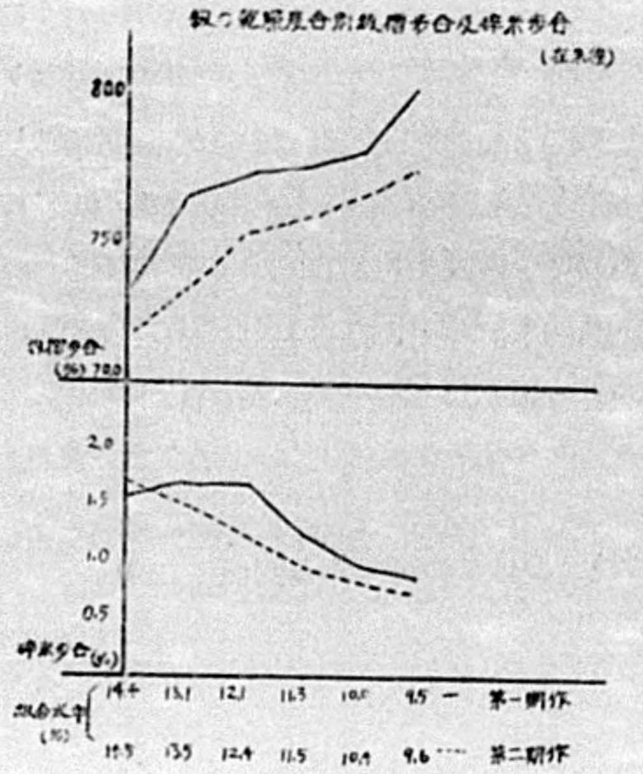
此成績により思料すると、臺灣に於ける天日乾燥中の籾の溫度は其含水率に對し第一期作は甚だ高きに過ぎ、第二期作は稍適合して居る。然し乾燥中の籾の溫度は部分によつて異なり特に籾の上部は著しく高溫で第二期作に於ても限界溫度を越ゆるものが多い。又日中日盛りの時刻に於て一層高溫で籾の乾燥が急激であるから胴割を生ずることは寧ろ當然である。宜しく有效適切なる溫度の制禦法を考案し、乾燥中籾の攪拌回數を多くし、胴割歩合の進行を防がねばならぬ。特に乾燥時間が推移し含水率が減少するに從ひ一層其操作を注意せねばならぬ。乾し放しで1，2時間も置くことは絕對禁物とせねばならぬ。更に乾燥に伴ふ籾米含水率の變化と玄米の成分の變化及胴割歩合激增等との間には何等か一致點あるが如く、其點は尙研究を續けたいと思つて居る。

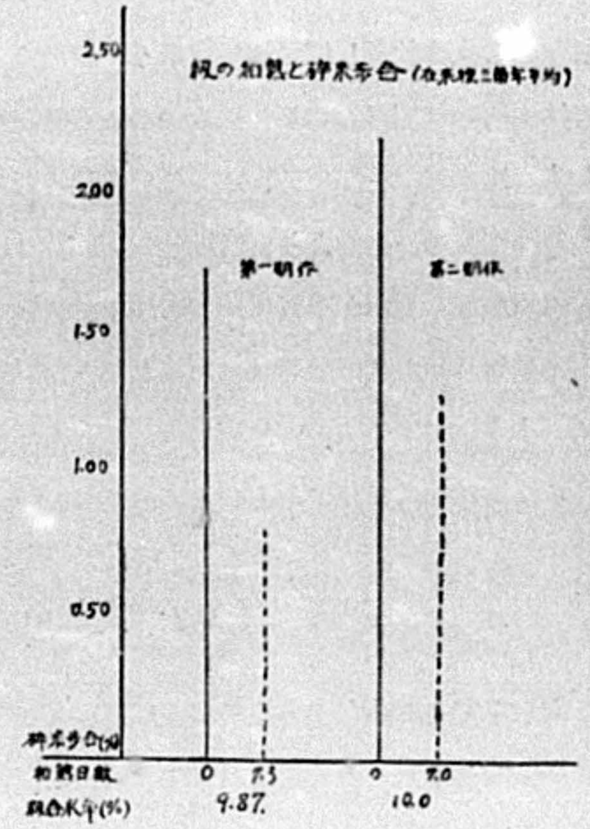
3　籾米の乾燥と其實重、容重及其他との關係

籾は乾燥を行へば漸次實重を減じ、容重を增加する、然し容重の增加は必ずしも決定的のものではない、時に却て減少することがある。籾の收縮と水分發散量との關係上、籾の充實可良ならざるものに對し充分の乾燥を行ふ場合には減少するらしい。（報表85, 86）

籾摺歩合は乾燥に伴ひ增加する。蓋し籾殼水分の發散は玄米水分の發散をより早くして大なると、兩者實質上の差に基因するためであらう。（報表87）

穀類の容重は其品質査定上重要なる要項の一である。而して容重は其含水率により左右せらるゝこと著しき點に於て一層重要性を増加する。例へば小麥の容重は其大なるに從ひ含水率少き傾向顯著なるため、取引上最も重要視せられて居る。玄米の容重も亦小麥と等しく含水率の減少に伴ひて增加し、其間顯著なる相關々係を有して居る。(報表84, 85, 86, 87, 93 の 3, 93 の 6, 99, 100, 101,) 又含水率の多少は剛性を左右し，含水率少き程剛性大なるも（報表 123, 124, 125, 126,) 乾燥に際し之を急激に行ひ、而して乾燥度特に高きときは胴割步合を增加することは前述の通りである。(報表115, 116, 117, 118, 119 の 1, 2, 3, 4) 而して乾燥直後の籾は籾摺に際し碎米を生じ易い。故に4―5日間放置し和熟の後籾摺に供するを可とする。(報表89) 玄米の搗減は又乾燥度により影響され，乾燥可良なるに隨て少い傾向がある。(報表129)





4 籾の乾燥と貯蔵中に於ける籾米含水率、實重及容重變化との關係

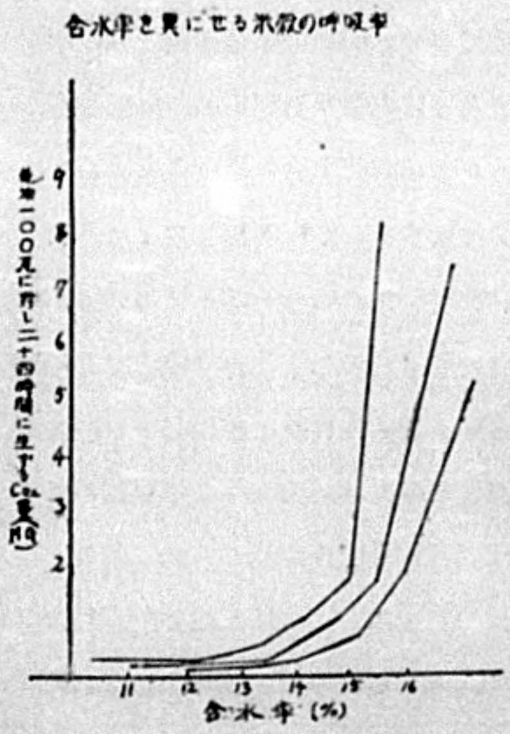
籾米は其當初は生活體であつて死物ではない，呼吸作用をなすと共に又一面環境によりては醱酵し易い。普通狀態の下に於ける正常的變化は、發芽力の減退死滅であつて全重の僅少なる變化減退をなすも、異常的變化は所謂發熱醱酵であつて、其主因は含水率の安全限度を越ゆる

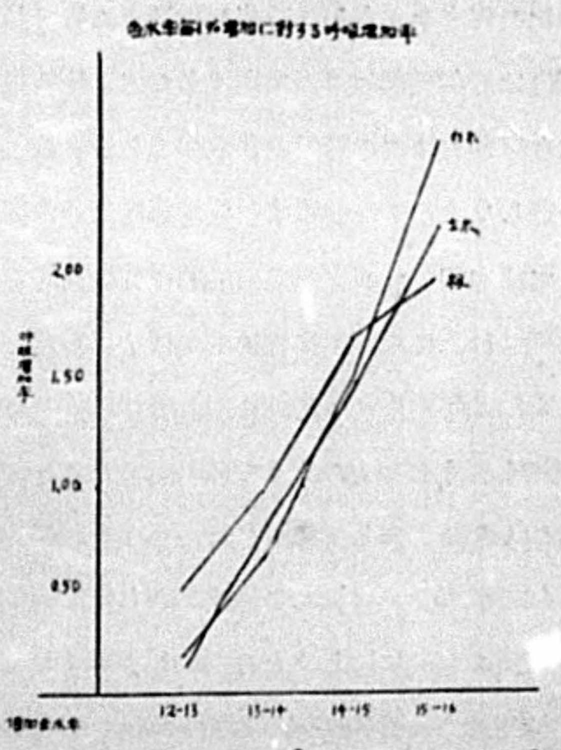
ことで副因としては濕度，貯藏期間，過剩空氣等を數へられる。卽ち

貯藏後に於ける糭及玄米の重量は，水分の吸收又は放散並に生理的に起る質量の變化によりて異動を生じ，生理的の變化は含水率過多なる時に於て著しきものであるから，重量の變化は主に含水率の影響によるものと認め得べく，隨て乾燥度合と貯藏後に於ける重量變化とは密接なる相關的關係がある。卽ち一般に乾燥度高きものは貯藏中漸次空氣中より水分を吸收し含水率を增加し，其程度は乾燥度の高きもの程增加率大である。然るに乾燥度の低きもの或は未乾燥のものは漸次含水率を減ずる。而して是等の現象は空氣中濕度の如何により左右せらる。隨て各階級の含水率は貯藏後次第に相接近し數箇月後には殆ど同率に近き水分を有するに至る。而して此乾燥度の高きものゝ水分の吸收或は未乾燥又は乾燥度低きものゝ水分放散による含水率接近點は 13.5—14.0% なるが如く，換言すれば各階級の含水率は濕度の高低に伴ひ或は水分を吸收し或は放散し標準價線に沿うて彷徨することを認める。而して最初標準價線に接近するには大約2—3箇月を要し，又水分の放散吸收により標準價線を彷徨する際，最初乾燥度高かりしものは空氣の乾燥に伴ふ水分の放散鋭敏なるが如く，貯藏期間を通じて其含水率は乾燥せしものは未乾燥のものより，又乾燥度高きものは低きものより幾分づゝの含水率少き傾向がある。乾燥可良なるものが事實に於て貯藏中變質遲きは貯藏初めより水分を吸收して標準價線に接近する數箇月間の乾燥狀態特に可良なると，接近後に於ても乾燥不良なるものに比し，含水率常に稍々少きに歸するものと思料し得る。含水率の彷徨變化に伴ふ重量の變化は，實重は正比例的に容重は反比例的に變化するものと認め得る。(報表90の1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 91の1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,)

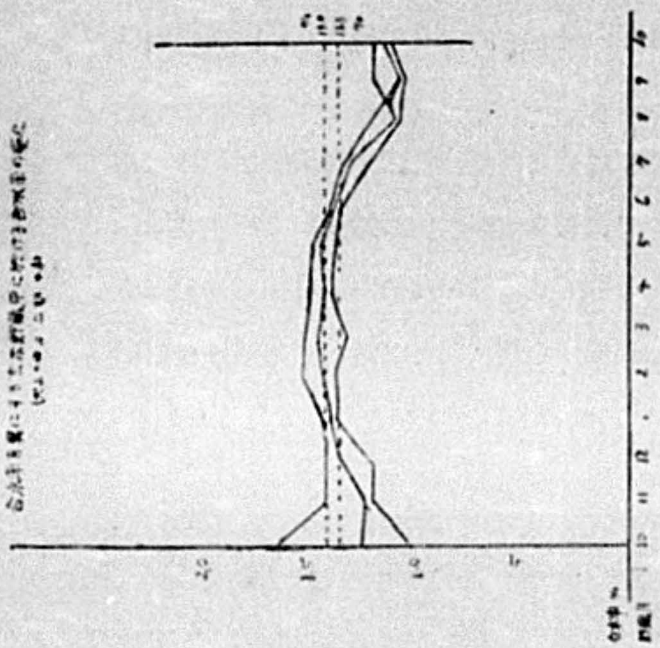
5　糭の乾燥と其玄米貯藏中に於ける品質の變化との關係

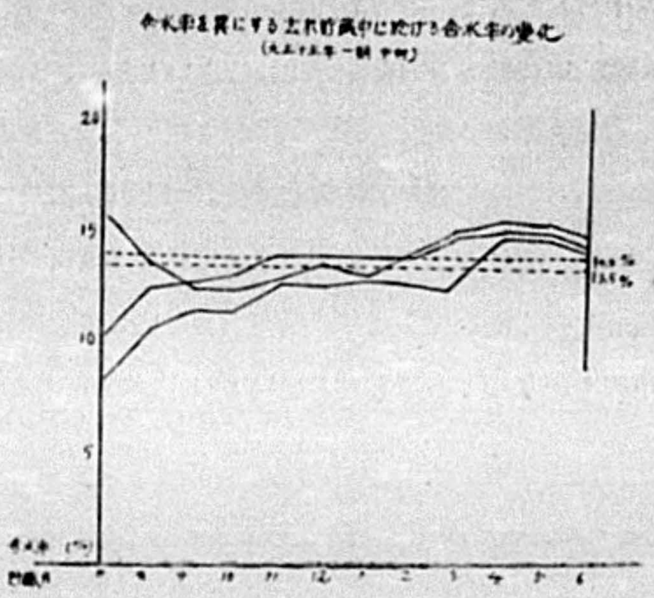
玄米の安全貯藏含水率は貯藏環境に因り異なる。普通良好なる條件に於ては含水率 14.5% を最高限度とすること普通なれども，貯藏場所に於る濕度，溫度，貯藏量，貯藏方法によりては 15.0% にして尙且安全なる場合が多い。然し臺灣の貯藏環境は高溫多濕であつて必ずしも良好ではない，隨て貯藏前の乾燥は他に比し良好なるを要する。卽ち安全貯藏含水率の最高限界は寧ろ貯藏前の乾燥を 13.5% となすを適當とする。貯藏米穀の含水率は環境に應じ變化し，一定率を保つものならざることは前述の通りで，卽ち玄米貯藏後に於ける品質の變化は，糭の時代に於ける乾燥の如何によること大であつて，卽ち玄米の含水率小なれば能く貯藏に堪へ，大なれば變質速かである。貯藏場所濕度の高低は玄米含水率の變化に影響し，溫度氣通と相俟つて





C.H. Bailey and A.M. Gurjar

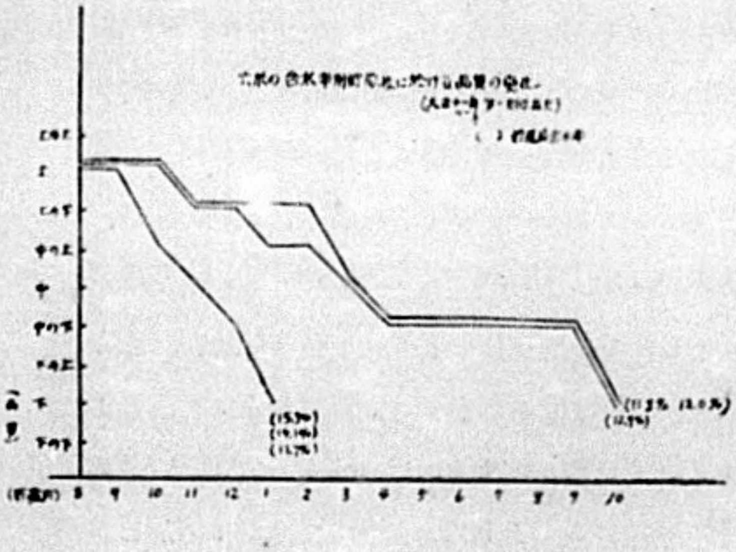


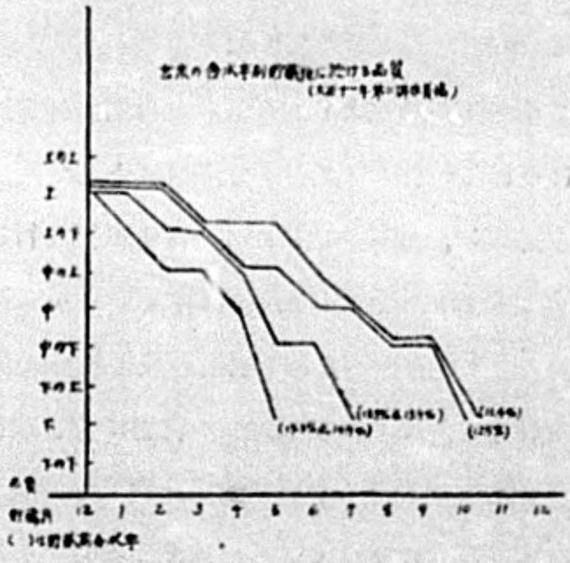


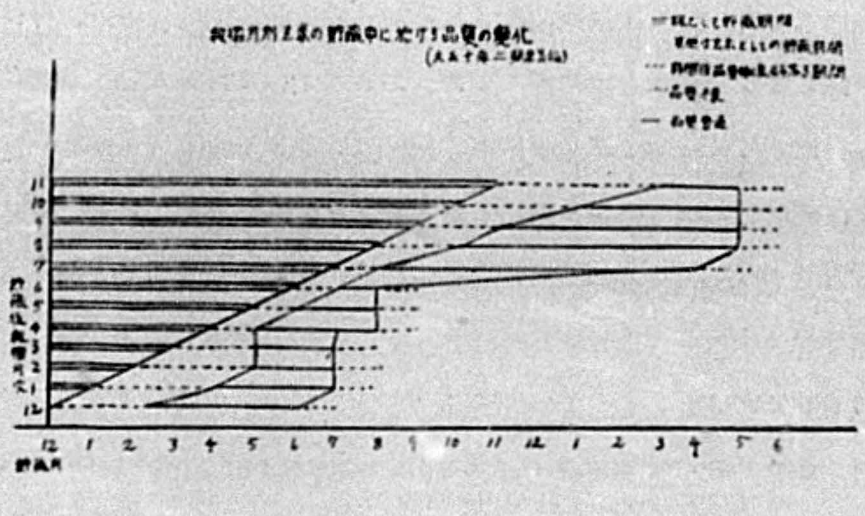
品質變化の程度を左右し，貯藏期間長きに隨て品質變化の程度が大きい。高溫，多濕，過剩空氣（酸素）は貯穀發熱醗酵の主因であつて，黴害蟲の發生又隨て多い。而して是等各種要素の影響すべき原動力は實に貯穀の含水率である。故に含水率低きときは高溫及過剩空氣の惡影響も其威を逞しうすること能はず，乾燥良好なる穀類の密封貯藏が穀類貯藏上有效なることは，小麥に於ては印度，マルタ等の自然的に乾燥良好なる地方に於ては古來一般に實施さるゝことにより證明され，又理論的研究に於ては密封貯藏を行ひ發熱，醗酵，害蟲の發生を防止せる成績がある。余は往年水稻種子貯藏に關し乾燥程度及氣通閉塞貯藏に就き研究し，其效果顯著で害蟲の發生無く長く發芽力の完全貯藏の可能なるを認め，爾後多年大量的に實際に應用し多大の便宜を得つゝある。而して屢々是等の種子を糲摺する場合其品質の保持極めて完全なるを認めて居る。糲の**乾燥を良好にし氣通を閉塞し**低溫貯藏することは品質保全上理想的の方法である。

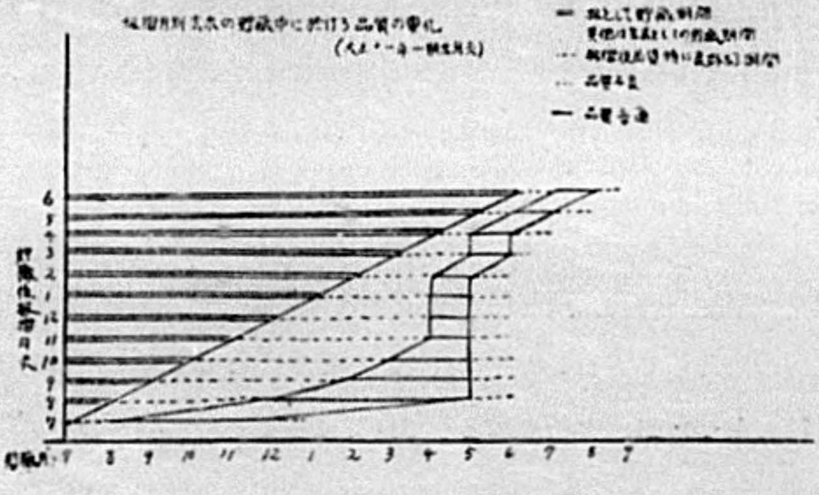
貯藏場所の氣通に關し之を理論的に解釋すれば大約2點に歸著する。一つは氣通を閉塞し酸素の供給を絕ち其作用に因る發熱，醗酵，害蟲發生を阻止せんとするもので，乾燥の良好，低溫貯藏により其效果を一層大ならしめんと欲するもの，他は氣通を良好にし貯穀が發生せる熱を去り，自熱により醗酵變質促進を阻止せんとするもので，乾燥の良好，低溫貯藏により其效果を一層大ならしめんとする點前者に同じく，但氣通を自由ならしむるため大氣の乾濕は特に注意し，氣溫の變化大ならざることを圖るものである。卽ち兩者は方法に於て相反するも其原因とするところは一つである。其何れを採用すべきかは各種の事情によりて異なり，優劣相償ひ經濟的に利點多き方を採用すればよいと思ふ。

氣通と發熱，醗酵との關係に就き注意すべきことは，貯穀又は濠，亞，歐米各國間に於ける船輸送中の穀類の發熱的障害が積荷表面より稍內部にして，而も空氣の流通過剩なる範圍又は船熱に近き附近に生じ，過剩空氣の通ぜざる箇所或は充分乾燥せる穀類は船熱高き箇所に於ても醗酵し難く輸送安全なる經驗多きことにして，同樣の現象は臺灣に於ける貯藏倉庫或は輸送船中にも起りつゝあるものと思料すべく，將來貯藏輸送法の改善上留意すべきことであると思ふ。









6 籾摺時期と其玄米貯藏中に於ける實重、容重、含水率、及品質の變化との關係

土礱間が農家より籾を買收し籾摺賣却又は移出する場合、其籾摺時期を異にする玄米貯藏中に於ける變化の差異は，實際問題として解決を要する事項である。卽ち普通の乾燥を行へる籾を貯藏し，毎月一定日に其一部の籾摺を行ひ玄米として貯藏を繼續し，其實重,含水率,容重,品質の變化を研究した成績（報表93の1, 2, 3, 4, 5, 6, 同 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 同 102の 1 2）の概要を述べんに，籾摺貯藏後最初は含水率及實重を增加し，之に反し容重を減じ，或點を標準として（14, 0%）空氣の乾濕に應じ或は水分を吸收し或は放散す。随て實重は含水率に比例して增加減少し容重は反比例して增減する。而して籾摺遲きものは早きものに比し貯藏期間の平均含水率少く，又貯藏期間各月に於ける含水率は五月より六月に亙りて急激に增加し，十二月より翌年二月に亙りて最も減少する。随つて實重竝に容重は之に伴ひ正比的又は反比的に變化する。而して含水率は籾摺時期遲きに從ひ，或は貯藏期間の增進に伴ひ，各月の濕度の影響により增減しつゝ全體としては減少の傾向がある。從て實重及容重は之に正比的又は反比的に變化する，而して又全般を通じ籾摺遲きに随て籾及玄米としての全貯藏期間が長い。

品質の變化に就ては前同様の籾を貯藏し毎月一定日籾摺し順次一定の倉庫に貯藏し品質の變化を見るに、五月乃至六月を通過する際は他の時期に比し變質すること著しく速かである。蓋し該月は氣溫急激に上昇し濕度亦大なるに因る。又七月乃至九月は第一期作米は收穫中又は收穫直後で品質良好であるが、若し乾燥不良なるときは惡變急激である。第二期作米も同時期は五月乃至六月に亞ぎ惡變の度大である。兩期作共九月を經過したるものは惡變の度が衰へる，又籾摺當時のものは何れも品質良好で其惡變は籾摺後に於て進行すること顯著である。以上により全傾向を達觀すれば，四，五，六月頃籾摺したるものは貯藏最も困難で，八月以後籾摺したるものは相當貯藏せらるゝも四月に近づけば貯藏期間短縮することゝなる。而して是等貯藏困難なる期間は特に貯藏庫の氣溫濕度の調節に留意し乾燥を圖り，貯米品質の惡變を防止するの要がある。（報表102の 1, 2）

7 玄米の肌擦と貯藏能力との關係

前各項述ぶる處は主として籾米の乾燥及其含水率を中心として貯藏中に於ける實重，容重，品質の變化の解說であつたが，本島產米としては更に重要なる一項がある。卽ち籾摺の際生ずる玄米の肌擦である。本彙報第一版發刊當時昭和五年頃迄に於ける島內籾摺の大部分は籾摺機

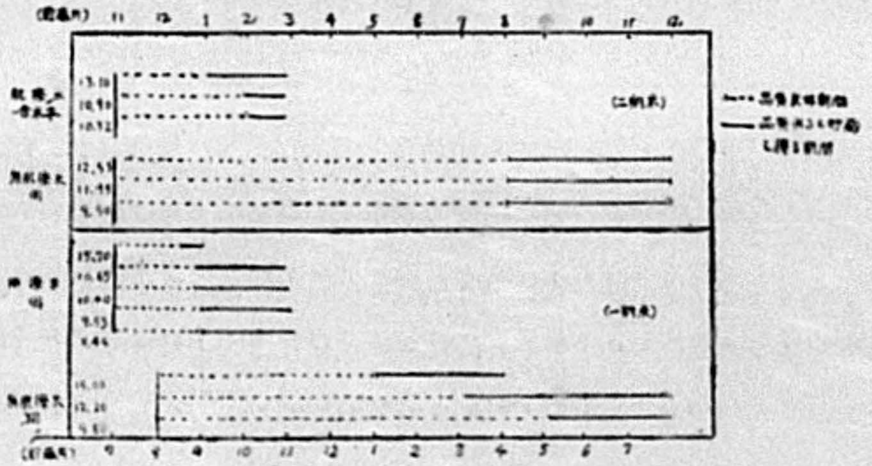
不完全なりしが爲,出廻米は肌擦程度が甚しかつた。(彙表5)　最近に於ては奬勵の結果ゴムローラーが普及し,肌擦減少し移出米は其面目を一新したが,兎に角肌擦米が乾燥不良なるか或は外濕を吸收して含水率を增加するときは肌擦部より黴の發生を始め漸次蔓延し,蟲害之に伴ひ變質迅速で所謂醱酵米を生ずる。而して其現象は高溫、多濕,過剩空氣の相互的關係により一層促進さるゝ。肌擦及含水率と貯藏力との相互關係に就ては兩期作米含水率 8.45—24.40% に亙る數種の肌擦米を作成し，之を貯藏し其期間中含水率、實重、容重、品質變化を研究した。(彙表6, 7, 8, 同 9の1, 2, 3, 4)

其成績の概要は,1箇年の貯藏期間中最初乾燥度高きもの程貯藏期間長く，第二期作米は第一期作米に比し，又無肌擦米は肌擦米に比し貯藏期間が長い，且肌擦米は無肌擦米に比し容重の低減甚しく品質の劣變激甚である。卽ち第一期作米は 2箇月內外，第二期作米は 4箇月內外で旣に甚しき損傷を來したが，無肌擦米は一般に良質を維持し乾燥良好なるに隨て品[illegible]極めて良好であつた。(彙表8の1, 2同9の1, 2, 3, 4同12の1, 2, 3, 4)

8　貯藏庫の濕度及肌擦の有無と黴害との關係

玄米を貯藏する際，倉庫內の濕度を幾何程度に保たしむれば果して黴害を防止し得るや，或は其程度は肌擦を少からしむることにより輕減し得るやの問題に逢著する。本問題に就きては操作上實驗室內に於て肌擦米又は無肌擦米を溫度 25°—35°c，濕度56—100% 程度の各種室內に貯藏し，空氣の供給は潤澤となし，黴發生の狀況を研究した。成績の概要は無肌擦米は肌擦米に比し黴の發生遲く，變質の程度輕く，濕度77%室內のものは兩者共殆ど黴の發生を見ず，唯肌擦米は穀象蟲の發生があつた。之は肌擦部が該蟲の產卵生育上有利で特に乾燥不良なるときは一層至便なるためと思ふ。

玄米の肌擦の有無及含水率と貯藏期間



濕度77%以下のものは貯藏完全だが，77%以上となるに從ひ黴の發生迅速なるが爲變質激甚となる。翻つて基隆港或は北部地方に於て移出米事故頻發するは五月乃至六、七月頃が甚しいが此時期の平均濕度は基隆85%內外，臺北82%內外，一日中の變化は90%以上に昇る事が多い。

故に一般出廻肌擦米が保管の不合理的なるが爲醱酵米となる事は寧ろ理の當然である。然し直ちに今日の移出米保管倉庫の濕度を理想的に低下せしめ或は密封貯藏を行ふ事は困難の事であると思ふが，其缺點を補ふ爲には實行可能なる方法より進み其最善を盡すべく，差當り積載保管の方法を比較的合理的とし，產地生產者或は籾摺業者は原籾の乾燥を良好にし，特に籾摺臼を改善し肌擦を少くし，相互扶助損害の減少に努むると共に，機に應じ理想的倉庫の建設適當なる施設に進むべく，否らざれば本島に於ける醱酵米問題は年々同一事情を繰返すのみにして當分解決の機がないことゝなる。（彙報第六十四號 寫眞圖版「玄米の肌擦と變質との關係」）

臺灣產米を收穫後乾燥調製を良好にし直ちに內地に輸送，阪神又は京濱地方に貯藏する場合に於ては，臺灣の貯藏環境に比し低溫寡濕なるため貯藏安全なるは當然で，臺中州農會が神戶市住友倉庫に於て試驗したる成績は，第一期作產米七月下旬積出のものは十二月迄何等品質の變化なく，翌年三月に至れば水分稍多きものは稍品質を低下するも大體に於て安全で，六月中旬迄貯藏に堪ゆるものと稱して差支へなく，第二期作產米の十二月下旬積出しのものは翌年三月迄は安全なるも六月下旬に至り商品價値を低下し，七月上旬迄貯藏に堪ゆるものと思料せられ，內地產米を貯藏の場合と差異なき成績を示して居る。（臺灣農事報　第二十八年第三號二九の六五）

9　米穀の乾燥貯藏と食味との關係

貯藏米の含水率が13.5—14.0%の標準價を中心として外濕に應し彷徨する際，在來種米と蓬萊米（蓬萊米の品質に就て　臺灣米穀移出商同業組合月報特別號昭和二年）乾燥極度のものと否らざるもの，古米と新米等の間に標準價の差あり。常に前者は後者より價低き事は異品種間の遺傳的性狀の差異，或は同品種間に於ては乾燥或は貯藏による理化學的性狀の變化に起因するが如く或は軟質米，硬質米との理化學的性狀の差も相似たる現象を示せる事なき乎，實際問題としては蓬萊米の乾燥程度と食味との關係の如きは最も注意すべき事項と思はれる。本島の天日乾燥能率は之を內地のものと比較すれば遙かに高く，內地に於ては玄米含水率14.0%となし得れば良好なる程度と認めらるゝに對し，本島に於ては晴天3日乾でもすれば之より遙かに乾燥し10.0%內外となること容易なる場合が多い。從つて其場合食味が劣るものが出來ることゝ思ふ。

余は嘗て在來米を高溫、高壓裝置の下に炊爨し相當良味の飯を得たが、蓬萊米の乾燥程度が其食味に及ぼす影響を研究した試驗の概要は、天日乾燥により玄米の乾燥程度を含水率8.0—17.2%多數は14.0%內外のものと9.0%內外のものとを作り多數の品種を用ひ一定の炊爨法により飯となし食味を鑑定したもので、([illegible]表13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) 其成績を摘約すると、乾燥程度と食味との間には極めて密接なる關係があつて、乾燥極度に失するときは米質の理化學的變化を生じ食味粘力が劣變する。而して其變化の限界含水率は13.5%附近なるが如く11.0—12.0%以下に乾燥すれば其變化は確實である。しかし其變化は低溫乾燥すれば其程度が激しくない樣である。糯米の粘力食味も亦同樣の傾向がある、極度の乾燥は粘力を損じ食味劣り水餅とする場合には破壞糊狀化する程度が早く且大である。普通良好なる食味粘力を保つには乾燥程度を13.5—14.0%位とし、可成的低溫乾燥を行ふを可とするが如くである。食味は貯藏期間の經過と共に劣變し粘力も亦減ずる。而して籾貯藏のものは緩で、玄米貯藏、白米貯藏のもの[illegible]順位して急である。5%グルコース液を點滴しながら磨ける白米は普通の白米より變化の度は緩である。是等の結果に據りて思料すれば、貯藏期間の經過に伴ふ新古米含水率彷徨變異の標準價の低減、食味の減退、在來米及蓬萊米の同標準價差異、乾燥度を異にする同標準價の差異等の間には相似たる表型現象の存在を認められるが、余は其化學的研究を三宅捷博士に依賴した。同氏は渡邊憲、德田稔兩氏と共に本問題に就き乾燥度を異にしたる玄米(15,4% 13,6% 10,4%)及其白米を用ひ兩者の一般化學成分の差異、蛋白質及澱粉の性質上の差異竝に白米の熱湯浸出液の差異を研究し、籾乾燥の程度により玄米及白米は一般化學成分の組成に差異を生じ、白米は玄米に比し其變化大なるを認め、蛋白質の性質は乾燥の影響を受くると、共に精白により可成變化を蒙る。卽ち玄米は乾燥不足のものは水溶性非蛋白態のもの及不溶性のもの最も多く、水溶性純蛋白態のもの0.2%苛性曹達可溶のもの最も少く乾燥適度のものは之に反し、乾燥過度のものは10%食鹽性のもの最も少い。白米は乾燥不足のものは水溶性非蛋白態のもの最も少く、乾燥適度のものは10%食鹽可溶性のもの及0.2%苛性曹達可溶性のもの最も多く、水溶性純蛋白態のもの及不溶性のもの最も少い。乾燥過度のものは不溶性のもの最も多く、0.2%苛性曹達可溶性のものが最も少い。

澱粉の性質上の差異に就ては、乾燥度を異にしたる試料より得たるものは各含水率を異にし乾燥程度に應じ同順位にあり、又是等の澱粉より作られたる糊の粘度は乾燥適度のもの最高である。而して澱粉のアミローズは乾燥と共に増加しアミロペクチンは逆に減少する。卽ち澱粉

の變質は澱粉粒の組成の變化，アミロペクチンの破壞に伴ふアミローズの增加に歸著するものと認めて居る。

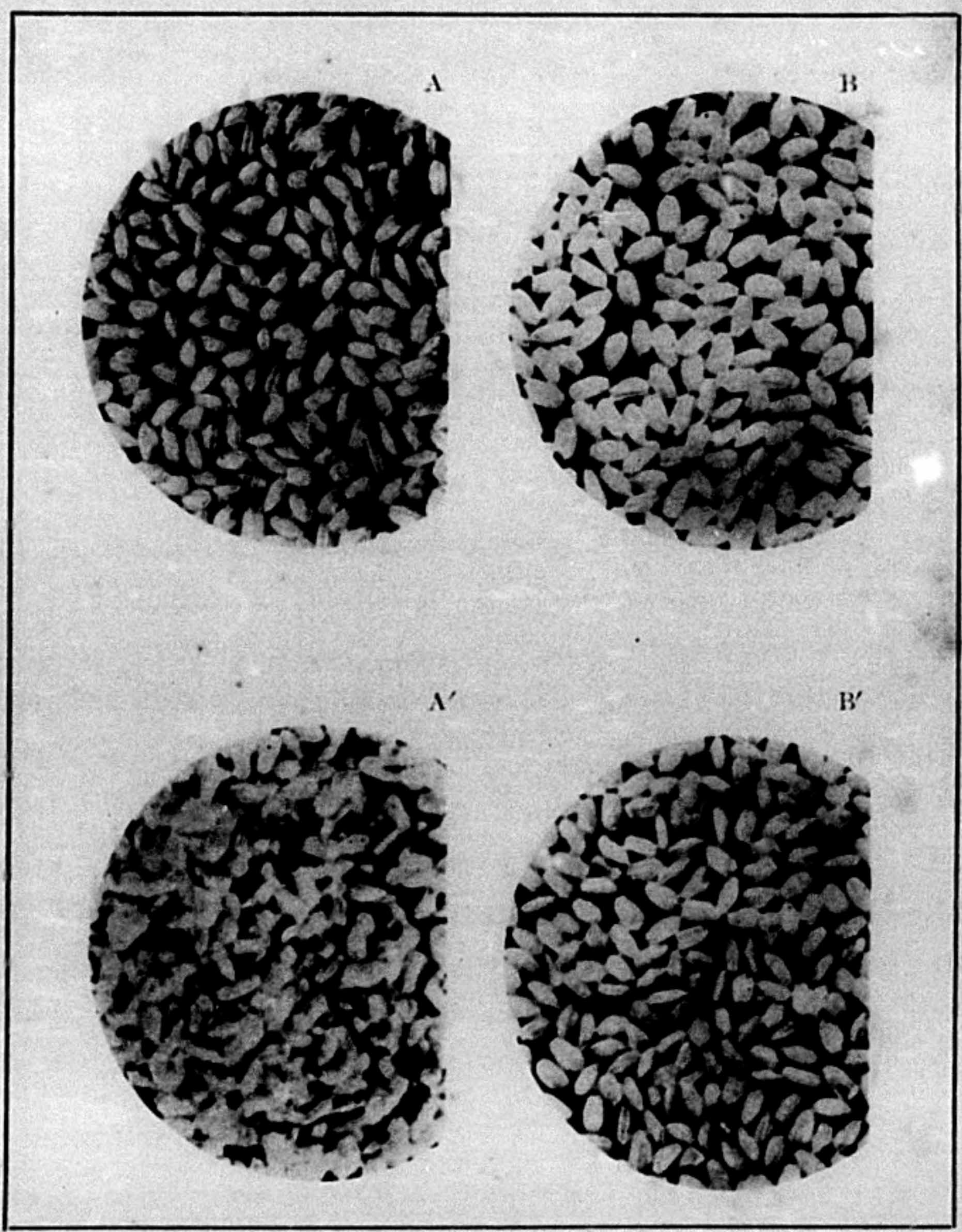
白米の熱湯浸出液の粘度及可溶固形物の量は，乾燥適度のもの最も大きく，澱粉及糊精は固形物の大部分を占めて居る。以上は乾燥程度を異にする米質間の關係であるが，貯藏中に於ける米質の變化も亦之と同傾向を示して居ると曰ふ。

蓬萊米が內地に於て聲價ある原因の一つは收穫期の爲で，就中第一期作產米は五月乃至七月に收穫する。從つて其出廻りは八，九月に迄及び恰も內地の端境期に移出し得るし，中間作又は第二期作の產米は內地朝鮮地方の產米出廻期と其出廻期が同じである。卽ち第一期作產米は內地朝鮮が追從する事の出來ぬ有利なる生產時期の位置を占め，又中間作產米は九月下旬乃至十月上旬卽ち內地の早生米出廻初期に收穫され市場に供給せらるゝ點から曰へば，第一期作產米の積きとも考へられる。

最近數箇年間に於ける本島產米の內地移出月別割合は，七月より九月に至る 3箇月間に年移出額の 3 割 9 分を占め，糯米を除き粳米（主として蓬萊米）のみの割合は5割5分となり五，六，十月を加へると 7 割 2 分となる。十一月より一月に至る 3箇月間の移出は3割7分であるが第二期作丸糯の移出量を主とし，粳米は 1箇年總粳米の 2 割を占めて居る。其他の月の移出割合は4分以下である。卽ち第一期作蓬萊粳米，第二期作丸糯米，中間作蓬萊粳米は各特異なる商品價値を具へ，特に南部第一期作蓬萊米は四月下旬に於て其收穫を始め五月中旬乃至六月は出廻最盛期で，又南部中間作蓬萊米の收穫期は十月上旬中なれど此兩者の發達は自五月至十月，半箇年內地或は朝鮮の貯藏古米が理化學的變化を起し不味に傾きつゝある期間に於て美味の新穀蓬萊米を移出し得るが故，裾米の域を脫し蓬萊米は其儘を以て消費に充當され或は逆に味付米として內地朝鮮の秋質優良米と拮抗し充分の聲價を發揚し，蓬萊米あるが爲內地に於ける端境期は消滅するが如き現象を呈しつゝあり。此期間に於ける內臺兩地の出廻米品質の理化學的比較研究は更に興味ある事に屬するものと思ふ。

備　考　本彙報中、報表とあるは農業部報告第三十七號登載の表、彙表とあるは同彙報六十四號に登載せる表を示せるものである。

玄米の肌擦と變質との關係



Aは『エンゲルバルグ』式石臼にて籾摺し肌擦多きもの、A′はAを貯藏し變質したるもの。

Bは岩田式ゴム臼にて籾摺し肌擦甚だ少きもの、B′はBを貯藏し變質せざるもの。